UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 33

ÉTUDE COMPARATIVE
DES TRAITEMENTS SANGLANT ET NON SANGLANT DES FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMERALE CHEZ L'ADULTE
(à propos de 82 observations)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Avril 1964

PAR

JEAN - LOUIS REY

JURY

MM. RIEUNAU, *Président*

GRIMOUD, POULHES, FICAT — *Assesseurs*

SOUQUET *Suppléant*

IMPRIMERIE MÉNARD
8, Rue des Régans, Toulouse

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1964 N° 33

ÉTUDE COMPARATIVE DES TRAITEMENTS SANGLANT ET NON SANGLANT DES FRACTURES DE LA DIAPHYSE HUMERALE CHEZ L'ADULTE

(à propos de 82 observations)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement en Avril 1964

PAR

JEAN - LOUIS REY

JURY

MM. RIEUNAU, *Président*
GRIMOUD, POULHES, FICAT *Assesseurs*
SOUQUET *Suppléant*

IMPRIMERIE MÉNARD
8, Rue des Régans, Toulouse

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN	M. LAZORTHES
1er ASSESSEUR	M. BLANC
2e ASSESSEUR	M. SOREL

DOYENS HONORAIRES

MM. GORSE, CALVET, LEFEBVRE, BRUSTIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. RIBAUT, VALLOIS, TAPIE, DELAS, RISER, BOUNHOURE, BUGNARD.

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale	MM. MERIEL
Clinique médicale	GADRAT
Clinique chirurgicale et gynécologique	FABRE (P.)
Clinique chirurgicale et du cancer	GRIMOUD
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	VIRENQUE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	BAZEX
Clinique des maladies de la tuberculose et pat. int.	MOREL
Clinique des maladies des voies urinaires	LHEZ
Clinique médicale infantile et puériculture	SOREL
Clinique médicale de la première enfance	BARDIER
Clinique de neuro-chirurgie	LAZORTHES
Clinique neurologique et psychiatrique	GERAUD
Clinique obstétricale	GUILHEM (P.)
Clinique odonto-stomatologique	CADENAT
Clinique ophtalmologique	CALMETTES
Clinique O.R.L. et chirurgie maxillo-faciale	CALVET
Clinique rhumatologique	RUFFIE (R.)
Clinique traumatologique des membres	RIEUNAU
Accouchement et obstétricie sociale	PONTONNIER
Anatomie	N...
Anatomie appliquée	POULHES
Anatomie pathologique	FABRE (J.)
Bactériologie, Hygiène et Médecine sociale	ANDRIEU
Chimie biologique	VALDIGUIE
Electro-radiologie	MARQUES
Embryologie générale	BROUSSY (J.)
Histologie	BIMES
Hydrologie thérapeutique et climatologie	DARNAUD
Médecine légale et médecine du travail	PLANQUES
Médecine sociale	N...
Parasitologie	BOUISSET
Pathologie chirurgicale	DAMBRIN
Pathologie générale et médecine expérimentale	SENDRAIL
Physico-chimie	AUVERGNAT
Physiologie	LAPORTE (Y.)
Physiologie appliquée et pharmacologie	BAISSET
Physique biologique et médicale	N...
Propédeutique médicale	LAPORTE (J.)
Thérapeutique	DARDENNE

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie générale et comparée	M. COULOUMA
Bactériologie	Mme ENJALBERT
Biochimie médicale	MM. DOUSTE-BLAZY
Médecine générale	MONNIER
Oto-Rhino-Laryngologie	CLAUX
Pathologie médicale	BOULARD
Pathologie chirurgicale	LAGROT

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Histologie et Embryologie.	MM. PLANEL
Ophtalmologie	DEODATI
Parasitologie	RUFFIE (J.)
Physiologie	MONTASTRUC
Physique médicale	BRU

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie	MM. BASTIDE
Anatomie Pathologique	BOUISSOU
Anesthésiologie	LARENG
Carcinologie	ESTRADE
Chirurgie générale	ENJALBERT
»	GEDEON
»	SARRAZIN
»	SOUQUET
Electro-radiologie	PONS
Hématologie	DUCOS
Histologie et embryologie	GUILHEM (A.)
Maladies infectieuses	ARMENGAUD
Pathologie expérimentale	GLEIZES
Physiologie	BESSOU
Physique médicale	COMMANAY
Pneumo-phtisiologie	MIGUERES

AGREGES

Médecine générale	MM. RIBAUD
»	CALAZEL
»	RASCOL
»	LE TALLEC
»	RIBET
Chirurgie générale	FICAT
»	PASQUIE
»	GAUBERT
Dermatologie et syphiligraphie	DUPRE
Hydrologie	DENARD
Médecine légale	GREZES-RUEFF
Neurochirurgie	ESPAGNO (J.)
Neurologie et psychiatrie	GAYRAL
Obstétrique	ESPAGNO (G.)
Ophtalmologie	BEC
Pneumo-phtisiologie	DELAUDE

AGREGES LIBRES

Anatomie	MM. THOMAS
Pathologie chirurgicale	DIEULAFE

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Botanique et cryptogamie	Mme DULUCQ-MATHOU
Chimie analytique, toxicologie et hygiène industrielle	MM. BOURBON
Chimie pharmaceutique	BLANC
Matière médicale	VINCENT
Pharmacie chimique et pharmacodynamie	CAUJOLLE
Pharmacie galénique	STANISLAS
Zoologie	ROUX

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Botanique	MM. ROQUES
Pharmacie	COUTURIER
Sciences Naturelles	Mme CAUJOLLE

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Microbiologie	MM. BREUILLAUD
Sciences Physiques	PITET

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Toxicologie	M. BROUSSY (G.)

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire Principal	MM. ROCHE
Secrétaire	BERRUT

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats
(Délibération en date du 12 mai 1891

A MON PERE, A MA MERE

Bien faible témoignage de ma reconnaissance et de ma profonde affection.

A MA SŒUR

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR G. RIEUNAU

Professeur de Clinique Traumatologique des Membres
Chirurgien des Hôpitaux
Chevalier de la Légion d'honneur

Pour le très grand honneur qu'il nous a fait en nous confiant ce travail et en acceptant de présider notre Jury de Thèse.

Qu'il reçoive ici le témoignage de notre admiration pour l'enseignement dont il nous a fait bénéficier et de notre reconnaissance pour les conseils lumineux qu'il n'a cessé de nous prodiguer tout au long de nos études.

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GRIMOUD

Professeur de Clinique Chirurgicale et du Cancer
Chirurgien des Hôpitaux

Nous lui exprimons notre reconnaissance pour la qualité de son enseignement à l'hôpital et à la faculté.

Nous sommes particulièrement heureux qu'il ait bien voulu accepter de faire partie de notre Jury.

MONSIEUR LE PROFESSEUR POULHES

Professeur d'Anatomie Appliquée
Chirurgien des Hôpitaux

Qui nous a inculqué de solides bases d'anatomie.

Nous sommes heureux de pouvoir lui exprimer notre profonde gratitude et notre respectueux attachement.

MONSIEUR LE PROFESSEUR FICAT

Professeur Agrégé de Chirurgie Générale

Nous le remercions très sincèrement d'avoir bien voulu siéger à notre Jury de Thèse.

Qu'il trouve ici l'expression de notre grande reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR SOUQUET

Maître de Conférences Agrégé de Chirurgie Générale

Nous sommes très sensibles à l'honneur qu'il nous fait en acceptant de siéger à notre Jury de Thèse et nous l'en remercions vivement.

A MADAME LE DOCTEUR G. RIEUNAU

Chef de Travaux d'Anesthésiologie
Assistante d'Anesthésie-Réanimation des Hôpitaux

Pour toutes les marques d'amitié que vous nous avez témoignées au cours de nos études, veuillez trouver ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

A MONSIEUR LE DOCTEUR C. MARTINEZ-COBO

Ancien interne des Hôpitaux
Assistant d'Anatomie de la Faculté

Vous avez bien voulu nous guider et nous aider dans l'élaboration de ce travail.

Veuillez recevoir ici l'expression de notre profonde gratitude.

A TOUS NOS MAITRES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX DE TOULOUSE

A NOS CHEFS DE SERVICE
DE L'HOPITAL BERNADETTE DE LOURDES

MONSIEUR LE DOCTEUR Ch. PIERRA

Membre de l'Académie de Chirurgie
Ancien Chef de Clinique Chirurgicale de Paris
Ancien Interne des Hôpitaux

MONSIEUR LE DOCTEUR J. BOUFFARD

Ancien Chef de Clinique Chirurgicale de Paris
Ancien Interne des Hôpitaux

MONSIEUR LE DOCTEUR M. DUPAS

MONSIEUR LE DOCTEUR J. MAUR

Ancien Externe des Hôpitaux de Bordeaux

Nous n'oublierons pas l'accueil que vous nous avez réservé lors de notre stage.

Vous nous avez fait profiter de votre grande expérience clinique.

Vous voudrez bien trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

INTRODUCTION

De 1952 à 1963, soit en onze années, cent une fractures fraîches de la diaphyse humérale ont été traitées dans le Service de Traumatologie de notre Maître, M. le Professeur RIEUNAU. Sur ce total, quatre-vingt-deux dossiers seulement nous ont semblé utilisables. Les autres étaient incomplets, mal ou pas suivis ; trois blessés sont décédés avant tout traitement.

Un traitement orthopédique fut pratiqué dans quarante-sept cas ; là furent utilisés soit l'immobilisation par écharpe, soit le hanging cast, soit enfin le plâtre thoraco-brachal. Trente-cinq fractures furent traitées chirurgicalement (enclouage centro-médullaire, vis ou plaque). Il nous a paru utile de comparer les résultats des méthodes chirurgicales et orthopédiques sur deux séries pratiquement analogues : ceci nous semble d'autant plus valable que le traitement instauré fut le fait d'une équipe chirurgicale réduite et pratiquement inchangée en dix ans.

Soixante-neuf fractures ont pu être revues de manière satisfaisante.

Notre étude comparative a été basée sur les critères suivants : vitesse de consolidation, pourcentage des pseudarthroses, qualité de la fonction articulaire, complications post-opératoires.

L'analyse des résultats nous a montré la supériorité du traitement non sanglant. Nous basant sur cette expérience de plus de dix années, portant sur soixante-neuf cas, nous proposons des indications thérapeutiques faisant la plus large place au traitement non sanglant, que la fracture s'accompagne de paralysie radiale ou non.

RAPPEL ANATOMIQUE

La structure de l'humérus rend compte du climat biologique dans lequel évoluent les fractures de cet os ; elle précise les conditions du traitement.

Architecture de l'humérus

De section cylindrique à sa partie proximale, la diaphyse humérale devient prismatique triangulaire à sa partie distale. Elle est formée d'un tube d'os compact, limitant une cavité médullaire assez importante, surtout si l'on considère la partie supérieure. L'épaisseur de la corticale atteint son maximum au niveau du tiers moyen de l'os (4 à 5 mm). Elle s'amoindrit vers le haut et le bas, si bien qu'elle est réduite à 2 mm dans les portions métaphysaires de l'os.

Le calibre de la cavité médullaire augmente assez régulièrement de bas en haut : 11 mm au tiers inférieur, 12 mm au tiers moyen et 21 mm au tiers supérieur. Aussi bien les clous introduits avec assez de difficultés par voie basse jouent-ils dans une cavité médullaire trop vaste à la partie supérieure. Mais, par ailleurs, la synthèse facilement introduite par voie haute progresse difficilement au tiers inférieur.

En longueur, la cavité médullaire dépasse la métaphyse au col chirurgical. Le tissu spongieux épiphysaire pénètre dans la cavité médullaire et réduit peu à peu son volume. Pour être parfaitement amarré, un clou doit donc dépasser ce cul-de-sac médullaire, s'enfoncer largement dans le tissu spongieux, atteignant pratiquement le trochiter.

Le cul-de-sac inférieur de la cavité médullaire se projette à 4 cm environ au-dessus de la ligne épicondylo-épitrochléenne. Séparé de 2 mm environ du bord

supérieur de la fossette olécranienne, il constitue le point d'introduction du clou. L'épaisseur de corticale qu'il faut alors traverser obliquement est assez importante : 5 à 7 mm. Et ceci au voisinage d'une zone de faiblesse de l'os : la fossette olécranienne ; d'où les risques d'éclatement de la palette humérale si au préalable on n'a pas foré convenablement le trajet.

Le canal médullaire est grossièrement rectiligne. A la partie inférieure, il se recourbe pourtant légèrement en avant suivant en cela la forme générale de la diaphyse humérale. Cette disposition facilite également l'introduction du clou par voie inférieure.

Vascularisation

L'humérus est un os bien vascularisé, soit directement, soit par l'intermédiaire des nombreuses insertions musculaires que porte sa diaphyse.

Le tiers supérieur reçoit un apport sanguin important par des vaisseaux périostiques venus des circonflexes ou directement de l'humérale. Le tiers moyen reçoit l'artère nourricière principale, branche assez volumineuse de l'humérale ; par ailleurs, les vaisseaux périostiques naissent nombreux de l'humérale profonde. Enfin, le tiers inférieur est richement irrigué par l'humérale profonde et la collatérale inféro-interne.

Par ailleurs, la diaphyse humérale, en dehors d'une mince bande postérieure, est couverte de très importantes insertions musculaires (vastes, deltoïde, brachial antérieur, long supinateur, coraco-brachial).

En somme, l'humérus présente des conditions favorables à la consolidation : corticales épaisses, excellente vascularisation. Nous n'en voulons pour preuve que les deux fractures à double étage avec fragment intermédiaire de cinq centimètres environ et qui ont parfaitement consolidé dans des délais brefs (40 et 60 jours) (Observations n^{os} 68 et 69)

Le nerf radial

Nous ne saurions terminer ce bref rappel anatomique sans mentionner les étroits rapports du nerf radial et de la diaphyse humérale. Le nerf radial quitte le creux de l'aisselle dans la fente huméro-tricipitale, en franchissant le bord interne de l'os au-dessous du col chirurgical. Il parcourt la face postérieure de l'os au bord inférieur de la gouttière de torsion. Il est séparé du périoste par les insertions supérieures du vaste interne. Quelques millimètres (2 à 4) de tissu musculaire séparent donc le nerf de l'os. Mais, contrairement à l'opinion de Whitson confirmée par Holstein, nous n'avons jamais vu une véritable couche musculaire de deux ou trois centimètres séparer ces deux éléments. D'autre part, il faut tenir compte des dégâts fracturaires qui modifient les rapports, éloignant ou rapprochant le nerf des fragments osseux selon le déplacement.

A dix centimètres au-dessus du pli du coude, le nerf radial contourne le bord externe et perfore la cloison intermusculaire. Il apparaît alors dans la gouttière bicipitale externe. Pour Holstein toujours, à ce niveau le nerf radial est solidement maintenu contre le fragment proximal au cours des fractures du tiers inférieur, alors que le fragment distal se déplace en haut et en dehors. Pour cet auteur la paralysie radiale serait, dans ces fractures, liée constamment à l'interposition. Nous verrons que nos cas n'ont pas vérifié cette opinion.

Tout au long de ce parcours, le nerf radial est compris dans le paquet vasculaire huméral profond (artère et veines) dans une même gaine le plus souvent. Il est donc possible de récliner cet ensemble vasculo-nerveux en bloc. Enfin, les collatérales destinées aux vastes et à l'anconé naissent haut dans le bras et sont en dehors de la gaine.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Cette étude s'intéresse aux fractures de la diaphyse, c'est-à-dire à ces fractures de l'humérus situées entre la limite inférieure des insertions du grand pectoral en haut et le bord supérieur de la fossette olécranienne en bas.

Nous avons schématiquement divisé la diaphyse humérale en trois étages : les tiers supérieur, moyen et inférieur. Les fractures situées à l'union du tiers moyen et des tiers supérieur ou inférieur sont considérées comme des fractures des portions extrêmes de la diaphyse. Elles posent, en effet, du point de vue chirurgical au moins, des problèmes identiques.

NIVEAU DU FOYER :

Tableau 1

Tiers supérieur	14
Tiers moyen	45
Tiers inférieur	21
Double étage	2
	82

Ainsi plus de la moitié des fractures siègent au tiers moyen, c'est-à-dire dans une portion anatomique riche en insertions musculaires, bien vascularisée et qui ne demande qu'à consolider. Dans les fractures à double étage un trait siégeait au tiers moyen, l'autre au tiers supérieur. Le fragment intermédiaire mesurait cinq à six centimètres dans l'un et l'autre cas.

MORPHOLOGIE DU FOYER DE FRACTURE :

Tableau 2

Transversal	31
Spiroïde	26
Comminutif	19
Oblique	6

Nous avons considéré comme transversales les fractures de très légère obliquité (20° sur l'horizontale). Du point de vue chirurgical, elles posent en effet des problèmes identiques à ceux des fractures transversales. Ceci rend les foyers authentiquement obliques vraiment plus rares. Nous devons également remarquer que de nombreux foyers comminutifs sont en réalité des fractures spiroïdes dont les becs très longs sont refendus en deux ou trois fragments.

Excluant de cette étude les fractures de guerre, par balle, avec perte de substance, nous avons été frappés par la rareté des fractures ouvertes de la diaphyse humérale : 1 cas sur 82.

Nous résumons en un tableau synthétique les différents types de fractures :

Tableau 3

	Tiers moyen	Tiers sup.	Tiers inf.	2 étages	
Transversales	23	2	6		31
Spiroïdes	11	9	6		26
Comminutifs	8	2	7	2	19
Obliques	3	1	2		6
	45	14	21	2	82

Lésions associées :

L'importance des accidents de la circulation a considérablement accru la proportion des polytraumatisés. L'association d'une fracture de l'humérus à une lésion périphérique, à un traumatisme abdominal ou crânien modifie souvent l'indication thérapeutique de la lésion humérale.

Les lésions associées sont nombreuses : 30 blessés sur 82 présentaient un ou plusieurs autres foyers traumatiques. Nous avons noté en effet 15 traumatismes crâniens, 1 fracture du rachis, 3 fractures du bassin,

13 fractures du membre inférieur, 5 fractures du membre supérieur. Dans ces cas, le problème huméral passe parfois au second plan, comme nous le verrons au chapitre des indications.

Paralysie radiale :

Nous avons observé 12 paralysies contemporaines du traumatisme (14,6 %). Dans cinq cas, la paralysie accompagnait une fracture du tiers moyen, dans trois cas une fracture du tiers spérieur, et dans quatre cas une fracture du tiers inférieur. Neuf des douze fractures avec souffrance du nerf radial ont été opérées. Nous n'avons jamais trouvé de section, d'embrochage du nerf. Dans un article récent, A. Holstein et G. B. Lewis [27], nous l'avons vu plus haut, mettent l'accent sur la constance de l'interposition du nerf radial entre les deux fragments des fractures du tiers inférieur. Nous n'avons retrouvé ce type de lésion du radial ni dans les quatre fractures du tiers inférieur opérée, ni dans les autres fractures avec paralysie radiale. Il s'agissait toujours dans nos cas d'une élongation du nerf par le fragment inférieur. Ceci était particulièrement vrai au tiers inférieur, rappelant parfaitement le schéma de Bohler [6]. Nous ne pensons pas que la paralysie radiale change la conduite à tenir avec la fracture diaphysaire humérale : elle ne doit pas imposer l'intervention systématiquement. Mais l'intérêt d'une vérification de l'état du nerf radial peut cependant se discuter. En définitive, nous sommes moins formels que Wertheimer [51] qui écrivait en 1957 : « En fait, après beaucoup d'auteurs et à la lumière de nos observations personnelles, nous pensons que l'intervention systématique ne se justifie pas dans les paralysies immédiates. Sachant le danger que l'intervention fait courir à un nerf qui n'est peut-être que « sidéré », la fréquence des englobements passagers dans un hématome susceptibles de se résorber, sachant en outre que la précocité de la suture n'est pas nécessaire

à la récupération, nous pensons préférable de s'abstenir une fois la réduction de la fracture effectuée de façon satisfaisante et l'immobilisation correctement assurée. Ce sont là les conditions indispensables à une rapide récupération nerveuse comme l'avait déjà signalé Ollier. Ce n'est que secondairement, au bout de quelques semaines (quatre ou cinq) que l'on sera autorisé à intervenir si la récupération ne se manifeste pas. »

METHODE DE TRAITEMENT

Nous avons pu rassembler dans notre statistique quatre-vingt-deux cas de fractures de la diaphyse humérale. Le traitement de ces 82 cas se répartit comme suit :

Traitement non sanglant : 47 cas (soit 57,3 %)

immobilisation par écharpe ..	13
hanging cast	10
plâtre thoraco-brachial	24

Traitement sanglant : 35 cas (soit 42,7 %)

enclouage centro-médullaire ..	25
vissage	6
plaque vissée	4

Méthodes non sanglantes

Echarpe :

Le bras est immobilisé dans une vaste écharpe, le coude au corps, fléchi à angle droit. Ceci demande — en position couchée comme en position debout — une surveillance régulière de l'appareillage. Son manque de solidité nécessite qu'on le réajuste plusieurs fois avant d'obtenir la consolidation.

Hanging Cast :

C'est la méthode dite du « plâtre pendant » mise en pratique en 1935 par les Dr Laferte et Nutter [29] de l'Hôpital de Détroit. Il s'agit d'un plâtre circulaire brachio-antibrachial simple allant du bras au poignet, le coude étant en flexion à 90°, l'avant-bras en semi-pronation. Ce plâtre remonte un ou deux centimètres au-dessus du foyer de fracture, et, est suspendu par une écharpe. Cette méthode particulièrement simple, qui se passe de toute anesthésie, permet de réduire l'hospitali-

sation à 24 heures. Elle présente cependant un inconvénient : en décubitus dorsal nocturne, le poids du plâtre n'agit plus. Il paraît difficile de demander aux blessés d'installer une extension au pied du lit. Malgré cela, les fractures soumises à ce traitement ont consolidé rapidement.

Plâtre Thoraco-brachial :

Sur un blessé assis, prémédiqué, bien que non anesthésié, la réduction et la contention des fractures de l'humérus est désagréable tant pour le blessé que pour le chirurgien. Ces désagréments peuvent être évités, à condition d'opérer sur le blessé en décubitus dorsal, et sous anesthésie générale. Ceci est possible si l'on a pris soin de faire reposer le blessé sur une attelle métallique de Thomas, placée en pont entre deux tables. Lorsque le plâtre est terminé, l'attelle est retirée : pour cela, il suffit de la faire glisser entre le plâtre et le thorax du blessé. Cette méthode, plus confortable à tous égards, permet une meilleure réduction et donne des appareils de meilleure qualité.

Le plâtre thoraco-brachial est fait en trois temps. On doit confectionner successivement :

1) le plâtre thoracique,

2) la partie brachio-antibrachiale

On fait alors les manœuvres de réduction par traction, avec contrôle radiographique. Lorsque la réduction obtenue est satisfaisante, les deux parties du plâtre thoraco-brachial sont solidarisées au niveau du bras. Le bras est immobilisé à 90° d'abduction, 45° d'antépulsion ; l'avant-bras est en pronation, la paume de la main soutenue par une attelle plâtrée. Un contrôle radiologique de la fracture est pratiqué dans les jours qui suivent. Tout déplacement par trop important est corrigé. L'appareillage est maintenu en général pendant 40 jours. Après ablation du plâtre, nouveau contrôle

radiologique du foyer de fracture. L'immobilisation est prolongée ou non selon les besoins.

Méthodes sanglantes

Enclouage Centro-médullaire :

Le blessé est opéré en décubitus dorsal ; un aide maintient le bras en adduction, le coude fléchi sur la poitrine du blessé.

Une incision antéro-externe centrée par le foyer de fracture et longue de dix à quinze centimètres conduit sur le squelette le long du bord externe du biceps. Pour les fractures du tiers supérieur, l'incision s'infléchit le long du deltoïde, pour celles du tiers inférieur on utilise la voie d'introduction du clou prolongée vers le haut. C'est le seul cas dans lequel soit utilisée la voie postérieure.

Le temps suivant est consacré à la recherche du nerf radial, ou du paquet vasculo-nerveux dans sa gaine. On repère cet ensemble et on le contrôle par une lacette. On aborde alors le foyer de fracture.

Une seconde incision médiane sus-olécranienne de six centimètres conduit, par dissociation du triceps, sur la fossette olécranienne.

Un temps difficile consiste alors à enfiler, par voie basse, le canal médullaire : non loin de là, l'os est mince et la fausse route facile, perforant la palette humérale d'arrière en avant. Au foret de Rocher, on attaque perpendiculairement la corticale à deux centimètres au-dessus de la palette, puis obliquement lorsqu'on a atteint le canal médullaire. La corticale et le canal médullaire à son origine doivent être convenablement alésés pour éviter que le clou ne fasse éclater la palette. Le clou est choisi de longueur suffisante de façon à ce que, une fois en place, il morde sur le tissu spongieux de l'extrémité supérieure. On ne devrait

pas se fier aux mensurations approximatives, mais s'assurer de la bonne longueur du clou par une radiographie de contôle, et changer de clou au besoin : à deux reprises, cela n'a pas été fait et, les deux fois, l'ostéosynthèse a abouti à un échec.

Le clou est alors poussé jusqu'à ce qu'il apparaisse dans le fragment distal. On réduit avant d'enfoncer complètement le clou. On revoit le nerf radial avant de refermer.

Dans un seul cas, il y a eu enclouage par voie haute. Cette technique d'enclouage par voie haute est maintenant complètement abandonnée, et la voie basse est adoptée dans tous les cas. Si, en fin de compte, il y reste parfois une petite limitation de l'extension du coude, nous pensons que cette articulation est tout de même moins fragile que celle de l'épaule, et que les raideurs de celle-ci sont plus graves fonctionnellement.

Vissage :

Cinq fractures du tiers inférieur, une fracture du tiers supérieur ont été vissées. Selon le volume des fragments, ce sont soit les vis de Danis, soit les vis de Shermann qui ont été utilisées.

Les fractures du tiers inférieur ont été abordées par la voie antéro-externe, prolongée en bas entre le long supinateur et le biceps, dans la gouttière bicipitale. Chaque fois que la longueur du trait l'a permis, deux vis ont été mises en place.

Plaques vissées :

Quatre fois la plaque d'ostéosynthèse a été utilisée : deux fois le coapteur de Danis, deux fois la plaque de Shermann, sans qu'il y ait de préférence pour l'une de ces méthodes. L'une et l'autre, en effet, nécessitent une voie d'abord beaucoup plus importante que les autres types d'ostéosynthèse. Le dépériostage est également plus important. Ces plaques vissées doivent être mises en

place sur la face antérieure de l'os, ce qui nécessite, malgré tout, des manœuvres hasardeuses au moteur au voisinage du nerf radial.

Soins post-opératoires :

Quelle que soit l'ostéosynthèse utilisée et sauf trois exceptions, le membre fracturé a été immobilisé pendant une durée allant de deux à huit semaines, soit dans un plâtre brachial, soit dans un plâtre thoraco-brachial.

Les paralysies radiales ont été appareillées, en soutenant d'une part la paume de la main par un plâtre, en assurant d'autre part le jeu des phalanges par des tenseurs élastiques.

INDICATIONS

Entre 1953 et 1955 autant de réductions sanglantes que de traitements non sanglants (douze cas de chaque) ont été pratiqués. Au cours des trois années suivantes (1956-1958), la balance penche en faveur du traitement non sanglant (quatorze cas contre trois). Depuis 1959 enfin, la statistique s'équilibre (vingt-deux ostéosynthèses contre vingt-cinq traitements orthopédiques). Nous verrons qu'après étude des résultats, il nous semble plus profitable de revenir à l'attitude conservatrice de 1956-1958.

Dans le choix des indications, nous avons fait intervenir en général l'âge du patient, les lésions associées, le type et le niveau du foyer de fracture.

Les indications en fonction de l'âge.

Les blessés âgés ont subi un traitement essentiellement non sanglant. La moyenne d'âge des malades traités par écharpe est de près de 62 ans ; elle est de 57 ans pour les blessés traités par hanging cast, et de 48 ans pour ceux traités par plâtre thoraco-brachial. Au total, 29 des 47 cas de traitement orthopédique avaient 50 ans et plus. Par contre, la moyenne d'âge des blesssés ayant subi une ostéosynthèse est de 40 ans. Ici seulement dix blessés avaient 50 ans et plus, et seulement quatre plus de 60 ans contre dix-huit pour le traitement orthopédique.

Les indications en fonction des lésions associées.

a) le traumatisme crânien :

En général, les traumatismes crâniens ont fait envisager un traitement non sanglant : il en est ainsi dans neuf cas sur douze. Lorsqu'ils sont graves, on doit d'ailleurs se contenter de l'écharpe (quatre cas sur cinq).

b) les polyblessés :

Ici, la conduite thérapeutique a dépendu essentiellement de l'importance du choc traumatique, le traitement non sanglant étant réservé pour les blessés incapables de supporter une longue anesthésie.

c) l'atteinte du nerf radial :

Neuf des douze fractures avec paralysie radiale ont été opérées ; il s'agissait de blessés jeunes, mais l'existence de la paralysie a été un argument de plus en faveur de l'intervention, essentiellement par crainte de l'interposition. A ce sujet, disons que WERTHEIMER a une opinion tout à fait contraire [51].

Les indications en fonction du foyer de fracture.

Sur trente et un foyers de fracture transversaux, dix-neuf ont été encloués. Ce type de fracture représentait évidemment la meilleure indication de l'enclouage ; par contre, cinq des fractures comminutives, seulement, sur un total de dix-neuf, ont subi le même traitement. DELCOULX traite les fractures transversales par le coapteur de Danis. Ce type d'ostéosynthèse ne figure pas dans notre statistique.

En ce qui concerne les fractures spiroïdes, le traitement orthopédique a été préféré au traitement sanglant : sur vingt-deux cas, nous ne notons seulement que quatre vissages. Il semble, en effet, que dans ces fractures spiroïdes les manœuvres de réduction nécessaires soient peu importantes et que l'on puisse en confier parfois la réduction à la simple action du poids du coude.

En somme, il est possible de résumer les indications comme suit : intervention chez le sujet jeune, avec le plus souvent enclouage des fractures transversales ; écharpe ou hanging cast chez les sujets très âgés ; plâtre thoraco-brachial dans les autres cas.

ANALYSE DES RESULTATS

COMMENTAIRES

Dans l'analyse comparative des résultats du traitement sanglant et du traitement orthopédique des fractures de la diaphyse humérale, nous nous sommes attachés à préciser un certain nombre de critères qui nous ont semblé les plus importants : le délai et la qualité de la consolidatiton, les complications, et en particulier la paralysie radiale, enfin la qualité de la fonction de l'épaule et du coude.

Résultats du traitement chirurgical

Délai de consolidation :

Dans les cas traités par ostéosynthèse, il n'est pas toujours aisé d'apprécier la date exacte de la consolidation. Celle-ci, par sa solidité, empêche les mouvements de latéralité ou de flexion au niveau du foyer. C'est en recherchant les mouvements de rotation que l'on met le mieux en évidence l'absence de consolidation. Les critères radiologiques sont eux-mêmes difficiles à préciser. De toute manière, nous ne pensons pas que ces imprécisions aillent au-delà de deux semaines en plus ou en moins.

Sur les vingt-neuf ostéosynthèses revues, vingt-deux ont consolidé (75.8 %) dans un délai allant de 45 jours

à cinq mois, avec une moyenne de 81 jours. Le tableau suivant donne le détail des cas :

Enclouage	1 cas	45 jours
	7 »	60 »
	1 »	75 »
	4 »	90 »
	3 »	120 »
	1 »	150 »
	17	moyenne 83 jours
Vissage	1 cas	45 jours
	1 »	60 »
	1 »	150 »
	3	moyenne 85 jours
Plaque	1 cas	60 jours
	1 »	90 »
	2	moyenne 75 jours

Dans ces trois types d'ostéosynthèse, le délai de consolidation est donc sensiblement égal.

Qualité de la réduction :

Dans tous ces cas, la réduction était évidemment anatomique. Deux cas ont donné lieu à des cals volumineux et l'un d'entre eux a nécessité une neurolyse secondaire du nerf médian.

Pseudarthroses :

Notre statistique rend compte de sept pseudarthroses sur les vingt-neuf ostéosynthèses, soit 24,2 %. Le pourcentage est sensiblement voisin de celui donné par Cotten [14] dans sa thèse en 1955 (22,2 %), mais fort éloigné de celui de Decoulx [18]) portant sur 57 cas : seulement 7 % de pseudarthroses.

Six de ces échecs suivaient un enclouage, un une synthèse par vis. Trois étaient des fractures transversales au tiers moyen, une comminutive à ce niveau. Les autres étaient situées au tiers inférieur : une transversale et deux comminutives.

Il s'agissait de sujets jeunes dans tous les cas — de seize à quarante et un ans. — Dans cinq cas, la cause de l'échec est rétrospectivement facile à mettre en évidence : il s'agit surtout d'ostéosynthèse insuffisante comme toujours. Dans deux cas le clou était trop court et de calibre insuffisant dans un canal médullaire large. Dans deux cas, le type d'ostéosynthèse n'était pas adapté à la morphologie du foyer : un vissage sur un foyer comminutif, n'assurant pas une immobilisation correcte ; un clou également dans un foyer comminutif bas situé ne prenant pas, par conséquent, un appui suffisant sur le fragment distal. Le dernier échec est lié à une suppuration post-opératoire entraînant une ostéite et une pseudarthrose bien que l'infection se soit rapidement tarie.

Il reste deux sas sans cause apparente : le clou de longueur suffisante et de calibre convenable semblait immobiliser correctement le foyer. Une immobilisation plâtrée avait été utilisée comme adjuvant dans les deux cas, et de durée satisfaisante. Une de ces blessées était une polytraumatisée importante ; c'est peut-être là l'explication. La durée de l'immobilisation plâtrée pourrait être mise en cause : le plâtre empêchant la tonicité musculaire de jouer en mettant les fragments en pression positive. Nous n'avons pas retenu cet argument car les autres ostéosynthèses ont également subi une immobilisation plâtrée plus ou moins prolongée qui n'a pas empêché leur consolidation.

Nous pouvons ajouter qu'il n'y a pas de relation entre le délai de consolidation et la durée de l'immobilisation plâtrée. En fait, nous mettrons plus volontiers en cause, même dans les deux derniers cas, les deux grandes

étiologies des pseudarthroses : l'infection, même larvée, et l'insuffisance de l'ostéosynthèse (clou de Rocher qui, même bien placé, n'assure pas une parfaite immobilisation du foyer).

Complications infectieuses :

Nous avons dit plus haut qu'il n'y avait qu'un seul cas de suppuration, qui a d'ailleurs abouti à une pseudarthrose.

Fonction du coude et de l'épaule :

Quatre cas de périarthrite scapulo-humérale ont été observés : toutes ont assez rapidement régressé sauf une qui est encore importante un an après l'intervention. Dans ce cas, l'immobilisation plâtrée post-opératoire doit être mise en cause.

Par contre, les raideurs du coude sont directement liées à la mise en place du clou par voie basse (cinq cas sur vingt-trois). Malgré l'ablation de la synthèse, il persiste un défaut d'extension allant de 10° à 25°. Celui-ci est à vrai dire peu gênant du point de vue fonctionnel et toujours indolore. En effet, la majorité du temps, l'usage physiologique du coude ne nécessite pas une extension complète. Au contraire, dans les manœuvres de force du membre supérieur, le coude est plus efficace en légère flexion.

Paralysie radiale :

Sept cas de paralysie radiale contemporaine du traumatisme ont été observés chez les blessés et ont justifié le traitement chirurgical.

Trois de ces paralysies accompagnaient des fractures au tiers moyen, transversales ; quatre, des fractures au tiers inférieur (deux spiroïdes et deux comminutives).

Dans quatre cas, la récupération de la fonction du nerf était pratiquement complète au bout de six mois :

dans un cas, la guérison ne fut certaine qu'au bout d'un an. Un blessé était en bonne voie de récupération (rétablissement de la fonction des muscles radiaux et du long supinateur) lorsqu'il fut perdu de vue au sixième mois. Enfin, le dernier cas est le seul qui ait nécessité une intervention secondaire ; la fracture traitée par coapteur de Danis avait abouti à un cal volumineux. Cal et coapteur maintenaient sous tension le nerf. L'ablation de la synthèse et une neurolyse permirent une récupération rapide (trois mois).

Danss tous les cas, le rétablissement de la fonction des muscles radiaux et du long supinateur est survenue entre le quatrième et le cinquième mois, selon le niveau de la lésion nerveuse, ce qui concorde avec les données classiques de la progression de régénération des cylindraxes.

Paralysies radiales post-opératoires :

Trois interventions ont été suivies de paralysie radiale post-opératoire (8 %). Decoulx [18] donne cinq cas dans sa statistique, ce qui représente un pourcentage à peu près identique. Deux de ces paralysies ont régressé complètement et dans des délais normaux. Un autre cas n'avait pas récupéré quand il fut perdu de vue au troisième mois.

Ces paralysies doivent être mises sur le compte d'une élongation per-opératoire (probablement par les écarteurs).

TRAITEMENT SANGLANT

1) Enclouage centro-médullaire

N°	Nom	Age	Ana. path.	Lésions associées	Délai de cons. jours	Résultats
1 3620	La. M	56	1/3 S Tr		45	fonction normale
2 3976	Bu. M	23	1/3 M Tr	Paralysie radiale Trauma crânien	90	récupération totale du radial
3 13193	Vi. F	33	1/3 M Tr	Paralysie radiale	120	récupération incomplète
4 13369	Ba. G	26	1/3 M Tr	Fr. métacarpien	60	extension coude —20°
5 14173	Fa. H	50	1/3 M Tr	Fr. bimalléolaire	75	périarthrite scapulo-humérale
6 15609	To. JP	37	1/3 M Tr		60	fonction normale
7 4753	Bo. D	36	1/3 M Tr	Entorse du genou Trauma crânien Fracture du bassin	60	périorthrite scapulo-humérale
8 2959	Da. H	20	1/3 M Tr	Trauma crânien	60	extension coude —10°
9 5221	Go.	45	1/3 M Tr	Paralysie radiale	120	récupération totale du radial
10 5491	He.	22	1/3 M Tr		90	cal hypertrophique
11 1099	Gr.	16	1/3 M Tr			pseudarthrose
12 3425	Du. B	17	1/3 M Tr			pseudarthrose
13 20213	Fa. A		1/3 M Tr			pseudarthrose
14 8876	Al. J	41	1/3 M Com	Paraplégie traumatique		suppuration - pseudarthrose
15 2209	Da. Y	30	1/3 M Tr	Fracture de la rotule Fracture de jambe	120	fonction normale
16 11395	Me. F	23	1/3 In Com	Trauma crânien Paralysie radiale	60	récupération totale du radial extension coude —10°
17	Sergent H.	52	1/3 In Com	Fracture de l'astragale Trauma crânien	60	extension coude —15°
18 13583	Sy. E	27	1/3 In Com	Fracture du fémur	60	fonction normale
19 18583	Ok. J	29	1/3 In Tr	Fr. de l'avant-bras	150	extension coude —25°
20 9575	Ge. JP	16	1/3 In Tr			pseudarthrose
21 8094	Se. A	23	1/3 In Com	Fracture du fémur		pseudarthrose
22 14169	Pa. J	55	1/3 In Tr	Fracture du bassin	90	
23 5511	Fe. E	51	1/3 In Tr		90	périarthrite scapulo - humérale importante persistante un an plus tard

2) Vissage

24	520	Ro. O	40	1/3 In Sp	Paralysie radiale	60	récupération totale du radial au 6e mois
25	20817	Du.	27	1/3 In Sp	Paralysie radiale	45	récupération presque totale au 6e mois
26	8024	Di. L	61	1/3 In O		150	paralysie radiale post-opératoire
27	12989	Re. M	19	1/3 In Com			pseudarthrose - paralysie radiale post-opératoire - récupération complète

3) Plaque vissée

28		Br. L	42	1/3 M Com	Paralysie radiale	90	cal hypertrophique - neurolyse du radial
29	15985	So. R	62	1/3 In Tr		60	périarthrite scapulo-humérale

TRAITEMENT NON SANGLANT

1) Echarpe

N°		Nom	Age	Ana. path.	Lésions associées	Délai de cons. jours	Résultats
30	9514	L. M	78	1/3 S Sp		50	fonction normale
31	752	Re. M	67	1/3 S Tr		30	fonction normale
32	5619	Be.	50	1/3 S Sp		30	fonction normale
33	9114	Ch. M	71	1/3 S Sp		30	fonction normale
34	15903	Bl. H	22	1/3 M O	Trauma crânien Fracture jambe	60	cal avec décalage
35	2137	Mo. L	34	1/3 M Com	Trauma crânien	60	cal avec décalage
36	17037	de Di. F	58	1/3 M Com	Trauma crânien	45	fonction normale
37	7468	Me. L	72	1/3 M Sp		30	cal hypertrophique
38	1088	Sn. A	72	1/3 M Tr		45	fonction normale
39	21011	Va.	53	1/3 In Tr	Trauma crânien	30	cal volumineux angulation ant. 35° neurolyse 11 médian coude —20° épaule normale

2) Hanging cast

40	3198	Di Sa. M	40	1/3 S Sp	Trauma crânien	90	crosse ant. 10° fonction normale
41	4864	Le. L	72	1/3 M Tr		45	baïonnette sans raccourcissement
42	7652	La. O	38	1/3 M Tr		45	baïonnette sans raccourcissement
43	10095	Mo. G	38	1/3 M Sp		60	
44	10636	Pe. Cl	83	1/3 M Sp		30	angulation crosse ant. 10°
45	8740	Fa. V	78	1/3 M Sp		30	chevauchement 0,5 cm
46	9012	Be. J	86	1/3 M Sp		50	coude : extension —20° épaule normale
47	9718	To. A	60	1/3 M Com	Fracture tibia	60	
48	20941	Re. R	16	1/3 In Sp		45	cal hypertrophique angulation crosse ant. 20° coude : fonction normale
49	5136	Ga. E	55	1/3 In Sp		30	chevauchement 1 cm périarthrite ecapulo-humérale coude normal

3) Platre thoraco-brachial

N°		Nom	Age	Ana. path.	Lésions associées	Délai jours de cons.	Résultats
50	20661	Co. A	50	1/3 S Sp		45	cal volumineux abduction limitée 80° coude normal
51	9924	Se. M	67	1/3 S Sp		75	léger décalage
52	121	No. Y	42	1/3 S Sp		45	fonction normale
53	8767	Sn. J	40	1/3 S Sp		50	fonction normale
54	2506	Uf. M	60	1/3 S O		60	fonction normale
55	18445	Ba. R	63	1/3 S Com	Parésie radiale Fr. plateau tibial	60	crosse externe 20° radial récupéré au bout d'un an capsulotomie métatarso-phalangienne
56	192	Pi. MR	53	1/3 M O	Fr. avant-bras	60	raideur coude et poignet
57	17751	Fo. M	62	1/3 M Sp	Fracture du fémur	40	fonction normale
58	9073	Du. J	58	1/3 M Sp		60	raideur du coude
59	4256	Be. M	54	1/3 M Sp		30	
60	16099	Ch. A	16	1/3 M Tr	Trauma crânien	30	cal hypertrophique angulation 30°
61	10257	Es. A	58	1/3 M Tr	Fr. bimalléolaire Trauma crânien	40	fonction normale
62	15915	No. Cl	18	1/3 M Tr	Trauma crânien Fr. calcanéum	40	raccourcissement 1 cm
63	8417	Po. R	44	1/3 M Com	Parésie radiale	45	récupération du radial
64	9363	Th. D	34	1/3 M Com	Trauma crânien	120	fonction normale
65	3550	Hy. J	25	1/3 M Com	Fracture du radius Fr. de la clavicule		pseudarthrose
66	14507	Fl. H	16	1/3 In Sp		60	angulation crosse postérieure coude normal
67	7440	Bo. D	43	1/3 In O	Trauma crânien Fracture du bassin		pseudarthrose
68	73	Ca. J	17	à 2 étages Comminut.		40	raideur de l'épaule
69	12615	Qu. R	53	à 2 étages Comminut.	Amputation traumatique de jambe	60	parésie radiale secondaire régressée

Résultats du traitement non sanglant

Délai de consolidation :

Il est ici plus aisé de préciser les délais de consolidation clinique, correspondant en général à l'apparition d'un nuage osseux d'opacité variable entre les fragments.

Sur les quarante fractures, trente-huit ont consolidé dans un délai allant de trente à cent-vingts jours, avec une moyenne de quarante-quatre jours. Ce pourcentage de 95 % de bons résultats est d'accord avec celui donné par différents auteurs : 93,3 % pour Decoulx [18] sur 46 cas, 87 % pour Creyssel et Ricard [16] sur 31 cas.

Le tableau suivant donne le détail pour chacune des méthodes :

Echarpe

5 cas	30	jours
2 »	45	»
1 »	50	»
2 »	60	»
10 cas	moyenne 41	jours

Hanging Cast

3 cas	30	jours
3 »	45	»
1 »	50	»
2 »	60	»
1 »	90	»
10 cas	moyenne 44	jours

Plâtre Thoraco-brachial

2	cas	30 jours
4	»	40 »
3	»	45 »
1	»	50 »
6	»	60 »
1	»	75 »
1	»	120 »
18	cas	moyenne 48 jours

La rapidité de la consolidation dans les fractures traitées par écharpe s'explique par deux faits : il s'agit soit de fractures spiroïdes assez longues, soit de fractures associées à des traumatismes crâniens importants dont on connaît l'influence sur l'ossification.

Les délais de consolidation de notre statistique correspondent à ceux donnés par différents auteurs : six semaines pour le hangig cast, dans le travail de Stewart et Hundley [47], six semaines également pour l'attelle d'abduction pour ces mêmes auteurs. Bezes et Goudote [4] donnent un délai d'immobilisation par hanging cast de quarante-cinq à soixante jours. Enfin, ce laps de temps de quarante-cinq jours est aussi celui obtenu par Laferte et Nutter [29] pour le traitement des fractures diaphysaires humérales par la méthode du hanging cast.

Qualité de la réduction :

Si les délais de consolidation sont nettement raccourcis par les méthodes non sanglantes, la qualité de la réduction en souffre. En général, c'est d'ailleurs sans conséquence pour la valeur fonctionnelle.

La qualité du cal varie d'ailleurs selon la méthode utilisée : quatre cals vicieux sur dix fractures traitées par écharpe, sept sur les dix cas traités par hanging cast, et seulement cinq sur vingt cas traités par plâtre thoraco-

brachial. Dans ce cas, la réduction est en effet confiée au chirurgien et non au poids du plâtre.

Les vices de consolidation se répartissent comme suit :

Crosse antérieure (10° à 30°)	5 cas
Crosse postérieure	1 »
Crosse externe	1 »
Chevauchement ou baïonnette ..... (5 à 15 mm)	5 »
Décalage	3 »
Cal hypertrophique	1 »
total	16 cas
	soit 26,6 %

Nous avons remarqué que les délais de consolidation étaient plus longs dans le cas de fractures bien réduites, ou encore que les fractures consolidaient plus vite avec raccourcissement, comme dit Bohler [6].

Par ailleurs, même dans les cas de vice de consolidation important, la fonction du coude n'a pas été très perturbée. Ainsi, dans l'observation n° 10 une angulation à crosse antérieure et un chevauchement de un centimètre n'entraînaient qu'une perte de l'extension de 20°. Dans l'observation n° 17, malgré une crosse postérieure avec angulation de 20° sur une fracture au tiers inférieur, la fonction du coude était pratiquement normale.

Pseudarthroses :

Le traitement non sanglant a échoué deux fois seulement sur un total de quarante cas (5 %). Stewart et Hundley [47] ne signalent que quatre pseudarthroses sur deux cent vingt-trois cas, Bezes et Goudote [4] un cas sur cinquante-deux fractures traitées par hanging cast.

Dans un cas, la faute thérapeutique fut flagrante : on s'était contenté d'une réduction approximative avec

écart inter-fragmentaire ; le polytraumatisme associé n'a pas arrangé les choses. Dans le second cas, écharpe, hanging cast et plâtre thoraco-brachial ont été utilisés successivement. Ici, c'est la multiplicité des méthodes qui a probablement nui le plus à la consolidation de la fracture.

Fonction articulaire :

Nous avons dit à plusieurs reprises que même dans l'éventualité d'une consolidation vicieuse, la tolérance articulaire du coude était très importante même à longue échéance. Le problème de l'épaule est, lui aussi, directement lié à la durée de l'immobilisation de cette articulation, surtout chez les sujets âgés. Nous mettons naturellement de côté la paralysie radiale.

Dans les fractures au tiers moyen (18 cas), donc loin des articulations, seuls trois blessés ont vu leur fonction légèrement diminuée : une raideur transitoire du coude, une diminution de 20° de l'extension de cette articulation, enfin une raideur définitive, mais il y avait dans ce cas une fracture associée des deux os de l'avant-bras.

Les fractures proches des articulations sont également bien supportées :

— pour les fractures au tiers supérieur, cinq épaules normales chez des blessés par ailleurs âgés ; un seul cas de limitation de l'abduction chez un blessé traité par un plâtre thoraco-brachial ;

— pour les fractures au tiers inférieur, une seule limitation de l'extension du coude (moins 20°) chez un malade avec une angulation de 35°.

Au total, sept blessés sur quarante (17,5 %) présentaient une modification de la fonction du coude ou de l'épaule, des résultats fonctionnellement bons ou excellents ayant été obtenus chez tous les autres (82,5 %). Stewart et Hundley [47] donnent un

pourcentage de 88,9 % pour l'attelle d'abduction, de 71,7 % pour le plâtre thoraco-brachial et de 93,5 % pour le hanging cast ; Creyssel et Ricard [16] obtiennent vingt-sept résultats parfaits sur trente et un cas ; Laferte et Nutter [29] cent un résultats excellents sur cent dix-neuf fractures traitées par hanging cast.

Les résultats fonctionnels du traitement orthopédique sont d'autant plus remarquables que dans notre statistique, il s'agit souvent de sujets âgés :

Echarpe : huit blessés de plus de cinquante ans (moyenne 65 ans)

Hanging cast : six blessés de plus de cinquante ans (moyenne 72 ans)

Plâtre thoraco-brachial : dix blessés de plus de cinquante ans (moyenne 53 ans).

Sur ces vingt-quatre cas, six troubles fonctionnels seulement ont été observés.

Paralysie radiale :

Dans les cas de traitement orthopédique, seulement trois cas de paralysie radiale contemporaine du traumatisme ont été observés. Deux de ces blessés ont été suivis jusqu'à récupération totale. Mais l'un d'eux a nécessité une capsulotomie métacarpo-phalangienne pour raideur de cette articulation en extension.

Un cas de paralysie radiale post-opératoire a été également observé. Cette paralysie a régressé sans qu'il soit nécessaire d'intervenir secondairement, dans des délais normaux.

Enfin, il faut signaler un cas de souffrance du nerf médian après immobilisation par écharpe et cal vicieux (observation n° 10).

Commentaires

A la lumière de ces résultats, nous pouvons faire quelques commentaires sur la valeur respective des traitements sanglants et non sanglants des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte.

Délais de consolidation :

La vitesse de consolidation est plus rapide dans les cas de traitement non sanglant : la moyenne est presque du simple au double (44 jours contre 81).

C'est d'ailleurs une donnée classique que les fractures diaphysaires opérées consolident plus lentement. Le dépériostage et surtout l'infection larvée doivent être mis en cause pour ces retards de consolidation tout autant que l'insuffisance de l'immobilisation. En effet, la plaque d'ostéosynthèse ou le vissage ne nous donnent pas une consolidation beaucoup plus rapide dans les fractures qui nous occupent.

Au surplus, nous avons dit que l'humérus présentait des conditions anatomiques particulièrement favorables pour la consolidation, conditions que l'intervention chirurgicale semble perturber.

La rapidité de consolidation que procure le traitement conservateur compense largement les quelques inconvénients d'une réduction approximative, surtout lorsque les vices de consolidation retentissent aussi peu sur la fonction ainsi que le démontre notre statistique.

Pseudarthroses :

L'argument majeur en faveur du traitement non sanglant nous semble être la différence dans le pourcentage des pseudarthroses (5 % dans le traitement orthopédique contre 24,2 % pour les fractures ayant subi un traitement chirurgical). Cette différence est par trop

importante pour qu'il n'en soit pas tenu compte au dépens de la qualité de réduction telle qu'elle est obtenue par les méthodes non sanglantes.

On peut avancer que les pseudarthroses sont toutes dues à des fautes thérapeutiques plus ou moins évidentes rétrospectivement. Mais il en est pratiquement ainsi dans toutes les statistiques et le traitement sanglant expose un jour ou l'autre à commettre cette faute qui conduit à l'échec.

Fonction du coude et de l'épaule :

La rapidité de la consolidation dans le cas de fractures traitées orthopédiquement réduit le temps de l'immobilisation plâtrée. On évite ainsi un des obstacles à la récupération fonctionnelle : l'immobilisation trop prolongée. Par ailleurs, l'utilisation du hanging cast laisse l'épaule libre et il a été possible de voir plusieurs blessés commencer à faire des mouvements d'abduction dès la fin de la troisième semaine. Comme d'autre part le clou ne semble pas suffisant pour assurer le contrôle des mouvements de rotation et que le plâtre est parfois nécessaire pour parfaire l'immobilisation, il est facile de comprendre que les préférences iront au traitement non sanglant.

P*aralysie radiale :*

Les paralysies radiales contemporaines du traumatisme ont été dans la plupart des cas opérées, sans que jamais ne soit trouvée une lésion qui puisse justifier cette intervention. Par contre, il y a eu trois paralysies radiales post-opératoires sur vingt-neuf ostéosynthèses contre une sur quarante traitements orthopédiques. Ce risque nous paraît encore plus importante si le coapteur de Danis est utilisé systématiquement pour les fractures transversales, et Decoulx, très favorable à ce type d'ostéosynthèse, en signale cinq sur cinquante-sept dans sa statistique [18].

Une étude comparative nous permet donc de conclure, à la lumière de nos résultats, à la supériorité du traitement non sanglant sur le traitement sanglant pour les fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte. La vitesse de consolidation, le pourcentage de pseudarthroses, l'évolution des paralysies radiales, l'étude de la fonction articulaire nous paraissent des critères suffisamment solides pour proposer une conduite thérapeutique qui fasse une place plus étroite à l'ostéosynthèse.

CONCLUSIONS

Bien que la paralysie radiale ne doive pas changer grand-chose à l'attitude première à prendre, nous conserverons la distinction classique entre les fractures de la diaphyse humérale avec paralysie radiale et les fractures sans paralysie.

Fractures sans paralysie radiale

Le traitement non sanglant doit être de mise, la chirurgie n'intervenant qu'exceptionnellement en cas d'échec orthopédique.

1) Chez les sujets de plus de cinquante ans, la technique du plâtre pendant (hanging cast) nous semble la meilleure. Chez les blessés de cet âge, elle offre l'incontestable avantage de laisser l'épaule libre. Elle donne par ailleurs une réduction tout à fait convenable pourvu que le plâtre soit surveillé régulièrement et le foyer de fracture contrôlé radiologiquement. Enfin, c'est un appareillage confortable pour le blessé, et de plus la fracture consolide vite.

2) Chez le sujet jeune, à musculature plus puissante, une anesthésie générale permettant une réduction meilleure et une immobilisation plus parfaite est préférable. Ici, le problème de l'épaule n'a pas la même importance que chez le sujet âgé.

3) Les traumatismes crâniens associés, ou encore l'existence de lésions périphériques autres peuvent poser un problème plus difficile. Nous pensons que la simple écharpe peut permettre d'attendre le moment du plâtre thoraco-brachial si le malade est condamné au lit pour un temps, ou le hanging cast s'il peut déambuler.

4) Le type de fracture n'a guère d'importance,

croyons-nous : les foyers spiroïdes, transversaux ou comminutifs peuvent être réduits de manière satisfaisante pour avoir une bonne fonction. Il n'est pas jusqu'aux fractures bifocales qui n'aient consolidé dans des délais satisfaisants (40 et 60 jours) par un plâtre thoraco-brachial.

5) La chirurgie est donc réservée aux échecs de ce traitement non sanglant et surtout lorsqu'il persiste un écart inter-fragmentaire, laissant prévoir les possibilités de pseudarthrose. Dans ce cas, le clou sera préféré au coapteur de Danis dans les foyers transversaux, la vis étant idéale pour les fractures obliques ou spiroïdes.

Fractures avec paralysie radiale

Nous pensons, avec la majorité des auteurs, que la paralysie radiale ne change en rien la conduite immédiate à tenir avec la fracture : jusqu'ici presque toutes les paralysies radiales ont été opérées, et jamais il n'a été constaté de lésion nerveuse. Par la suite, la paralysie radiale a toujours régressé. Cependant, la vérification de l'état du nerf radial nous paraît pouvoir être discutée.

Vu : *le Doyen*,
LAZORTHES

Vu : *le Président de Thèse*,
P. RIEUNAU

Vu et permis d'imprimer
Toulouse, le 9 mars 1964

Le Recteur,
Président du Conseil
de l'Université,
A. LOYEN

BIBLIOGRAPHIE

1. Albarède (J.). — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse dans les cas de fracture de la diaphyse humérale. *Thèse Méd.,* Toulouse, 1932, n° 596.
2. Albee (F.H.). — Principes du traitement des pseudarthroses. *Surgery, Gyn. and Obst.,* 1930, t. 51, pp. 289-320.
3. André (G.). — Contribution à l'étude des pseudarthroses de la diaphyse humérale, à propos de 23 cas. *Thèse Méd.,* Bordeaux, 1958, n° 184.
4. Bezes (L.), Goudote (E.). — Le traitement orthopédique des fractures de la diaphyse humérale par la méthode du plâtre pendant. Citation de Caperan (*Thèse Méd.,* Toulouse, 1950).
5. Bistrom (O.). — Traitement chirurgical des pseudarthroses et des retards de consolidation des os longs. *Act. Orth. Scand.,* 1945, t. 29, pp. 160-173.
6. Bohler (L.). — Technique de traitement des fractures. *Editions Médicales de France,* 1944, t. 1, p. 502.

— Le traitement des pseudarthroses par l'enclouage médullaire de Kuntscher. *An. in J. Chir.,* 1944, t. 60, p. 279.

7. Boutin (P.). — Fractures de la diaphyse humérale. *Encycl. Méd. Chir. Os et Art.,* 14037 A 10.
8. Caldwell (J.A.). — Treatment of fractures of the shaft of the humerus by hanging cast. *Surgery, gyn. and obst.,* 1940, t. 70, pp. 421-425.
9. Campbell (S.). — *Operative orthpedics,* 1956, t. 1, pp. 894-897, 3e edition, Mosby Company Editeur Saint-Louis.
10. Caperan (M.). — La méthode du plâtre pendant dans le traitement des fractures de l'humérus. *Thèse Méd.,* Toulouse, 1950, n° 45.
11. Cappellini (M.), Morisi (M.). — Surgical therapy of pseudoarthrosis of humeral diaphysis, 146 cases. *Rev. orthop. y traumatolog.,* 1951, t. 21, pp. 118-140.
12. Chappoux (P.). — Au sujet des pseudarthroses de l'humérus. *Revue d'orthopédie,* 1950, t. 36, pp. 304-309.
13. Contargys (A.). — Pseudarthrose lâche de l'humérus droit (1/3 Sup.) traitée par embrochage et greffe tibiale vissée. *Revue de Chir. Orthop.,* 1951, t. 37, pp. 517-520.
14. Cotten (L.). — Résultats éloignés de l'enclouage centro-médullaire dans le traitement des fractures fermées de l'humérus. *Thèse Méd.,* Lyon 1955, n° 270.
15. Creyssel (J.), Demourgues (G.), Garde (J.). — Sur l'intérêt de l'emploi du coaptateur de Danis dans le traitement de certaines pseudarthroses. *Lyon Chirurgical,* 1957, t. 53, pp. 663-673.
16. Creyssel (J.), Ricard (R.). — A propos du traitement des fractures de la diaphyse humérale chez l'adulte. *Lyon Chirurgical,* 1959, t. 55, pp. 466-469.
17. Dapremont (S.). — Technique orthopédique simplifiée pour fracture des membres. *Thèse Méd.,* Nancy, 1947, n° 43.
18. Decoulx, Ducloux (M.). — Les fractures de la diaphyse humérale. *Lyon Chirurgical,* 1962, t. 58, pp. 495-504.
19. Decoulx et Razemon. — La pression interfragmentaire dans l'ostéosynthèse. *Revue Chir. Orthop.,* 1957, t. 43, pp. 421-436.

20. Deflandre (L.). — Contribution à l'étude du traitement des fractures de l'humérus. *Thèse Méd.*, Paris, 1942, n° 138.

21 Eggers (G.W.N.). — *The internal fixation of fractures of the shaft of long bones.* Thomas, Nelson and sons Ed., New-York, 1952.

22. Farcy (A.). — Contribution à l'étude de la paralysie précoce du nerf radial au cours des fractures fermées de l'humérus. *Thèse Méd.*, Marseille, 1937, n° 42.

23. Fontaine (R.), Muller (J.N.). — Résultats du traitement chirurgical des pseudarthroses des os longs. *Strasbourg médical,* 1951, t. 2, pp. 325-355.

24. Godard (H.), Michel-Bechet (R.). — *Nouvelles techniques de traitement des fractures.* Paris, G. Doin, 1948.

25. Gomez (O.L.). — Leccions de anatomia humana. *Osteologica,* Madrid, 1960.

26. Helary (J.). — Contribution à l'étude de l'enclouage médullaire des fractures de la diaphyse humérale. *Thèse Méd.*, Paris, 1951, n° 841.

27. Holstein (A), Lewis (G.B.). — Fractures of the humerus with radial nerve paralysis. *Journal of bone and joint surgery,* 1963, pp. 1382-1388, 45 A.

28. Labignette (P.). — Traitement des fractures de l'humérus par la méthode de l'appareil ouaté. *Thèse Méd.*, Paris, 1932, n° 128.

29. Lafferte (A.D.), Nutter (P.D.). — The treatment of fractures of the humerus by means of a hanging plaster cast. *Ann. of Surgery,* 1941, t. 114, pp. 919-930.

30. Lafitte (H.), Suire (P.), Assi (Ch.). — Le traitement des fractures diaphysaires de l'humérus et du fémur. *Mémoire Académie de Chirurgie,* 1953, t. 79, pp. 509-518.

31. Lamarque (J.F.). — Contribution à l'étude du traitement des fractures diaphysaire de l'humérus et du fémur. *Thèse Méd.*, Paris, 1954, n° 831.

32. Martini (D.). — The hanging cast in the treatment of fractures of the humerus. *Rass. Med.*, Sarda, 1960, t. 62, pp. 635-640, Italie.

33. Masini. — Fractures compliquées de l'humérus. Paralysie radiale. Neurolyse 40 jours après l'ostéosynthèse. Guérison. *Société de Chirurgie de Marseille.*

34. Merle d'Aubigne. — *Affections traumatiques.* Paris, 1952, Ed. Flammarion.

35. Merle d'Aubigne (R.) et Boutin. — Pseudarthrose de l'humérus. *Cours Supérieur d'Orthopédie,* 1956.

36. Merle d'Aubigne et Solal. — Le traitement des pseudarthroses de la diaphyse humérale. *Revue d'Orthopédie,* 1950, t. 36, pp. 373-391.

37. Morisi (M.), Cappellini (M.) — Il trattamento delle fratture diafisarie dell' omero e delle loro complicanze nell' adulto. *La chirurgia degli organi di movimenti* (V. Putti).

38. Payan (J.). — Contribution à l'étude des paralysies radiales compliquant les fractures fermées de la diaphyse humérale. *Thèse Méd.*, Lyon, 1956, n° 207.

39 Piulachs. — *Affections de las extremidades. Fracturas y luxaciones.* Vegara ed., Barcelone, 1958.

40. Rieunau (G.). — *Manuel de Traumatologie.* Masson éd., Paris, 1958.

— Accidents de la consolidation des fractures. Retards de consolidation et pseudarthroses. *Encyc. Méd. Chirurg.*, 1962, 14009 A 10 (App. Locomoteur).

41. Rocher (Ch.). — *L'enclouage centro-médullaire des os longs.* Paris, 1945, Maloine éditeur.

42. Rouhier. — Le traitement des fractures de l'humérus. *Mémoire Académie de Chirurgie,* 1954, t. 80, pp. 100-103.

43. Salembier et Legrand. — Enclouages de l'humérus. *Lille Chirurgical,* nov.-déc. 1950, t. 30, pp. 288-293.

44 Sanchis-Olmos (V.). — Fracturas y otras lesiones traumaticas. *Ed. scientifico-medica,* Madrid, 1963.

45. Sœur (R.). — Physiopathologie de l'enclouage centro-médullaire. *Revue de Chirur. Orthop.*, 1955, t. 41, pp. 511-598.

46. Solal. — Traitement des pseudarthroses de l'humérus. *Thèse Méd.*, Paris, 1949.

47. Stewart (J.M.), Hundley. — Fractures de l'humérus. Etude comparée des méthodes de traitement. *Journal of bone and joint surgery*, 1955, t. 37 A, pp. 681-692.

48. Syrmen (G.). — Traitement des fractures de la diaphyse humérale par plâtre pendant. *Thèse Méd.*, Toulouse, 1947, n° 110.

49. Turner (S.). — Contribution à l'étude du traitement des fractures de guerre de l'humérus. *Thèse Méd.*, Genève, 1940.

50. Watson-Jones. — *Fractures et lésions articulaires traumatiques*. Delachaux et Nistle éd., 1958.

51. Wertheimer (P.), Avet (J.). — Les paralysies radiales dans les fractures fermées de la diaphyse humérale. *Ann. Chir.*, mai 1957, vol. II, n° 9-10, pp. 675-686.

52. Whitson (R.D.). — Relation of the radial nerve to the shaft of the humerus. *Journal of bone and joint surgery*, 1954, t. 36 A, pp. 85-88.

TABLE DES MATIÈRES

1 - *INTRODUCTION*

2 - *RAPPEL ANATOMIQUE*

3 - *ANATOMIE PATHOLOGIQUE*

4 - *METHODES DE TRAITEMENT*

5 - *INDICATIONS*

6 - *ANALYSE des RÉSULTATS - COMMENTAIRES*

- *a) traitement chirurgical*
- *b) traitement non sanglant*
- *c) commentaires*

7 - *CONCLUSIONS*

8 - *BIBLIOGRAPHIE*